

AZ ELÉRHETŐSÉG MÉRÉSE, PÉLDÁKKAL¹

FLEISCHER TAMÁS²

BEVEZETÉS

Cikkünk első részében³ már megosztottuk az olvasóval azon felismerésünket, miszerint az elérhetőségre vonatkozó értékelés mindig hálózatokon lezajló tevékenységet minősít. Ezen belül konkrét útszakaszokhoz valamint ezek végpontjaihoz eltérő aktorok eltérő megfontolásai tartoznak; nevezetesen más a szolgáltatás oldali végponthoz, más az igénybevevő oldali végponthoz és más a közbeső élhez. Ezen a szálon haladva tovább, a korábban idézett források által infrastruktúrához kapcsolt elérhetőségi mérőszámokra azt is mondhatjuk, hogy ilyenkor a hálózati gráf éleihez kapcsolódó értékelésekről van szó. Más megközelítésből nézve ilyenkor a közlekedési szempontok értékelését végezzük, a közlekedés kínálati oldalának a szempontjai szerint minősítünk.

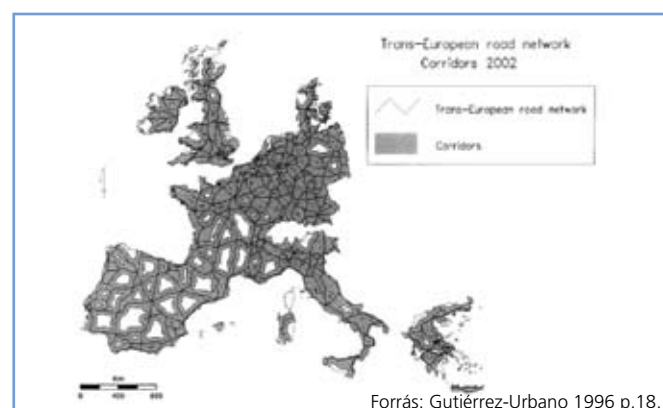
A HÁLÓZATI GRÁF ÉLEIHEZ KAPCSOLÓDÓ ÉRTÉKELÉSEK

Lefedettségi vizsgálatok

A legegyszerűbb értékelések valóban pusztán az infrastruktúrát veszik tekintetbe, tehát az azon folyó tevékenységet is mellőzik. Ilyen pl. az a vizsgálat, amit Magyarországon a szakirodalom haj-

mat használjuk, akkor *lefedett*. Így a *lefedettségben* várt fejlődés tíz év alatt 15 %-os volt, de országonként vizsgálva, Portugáliában, Írorszában és Görögországban meghaladta a 40 %-ot.

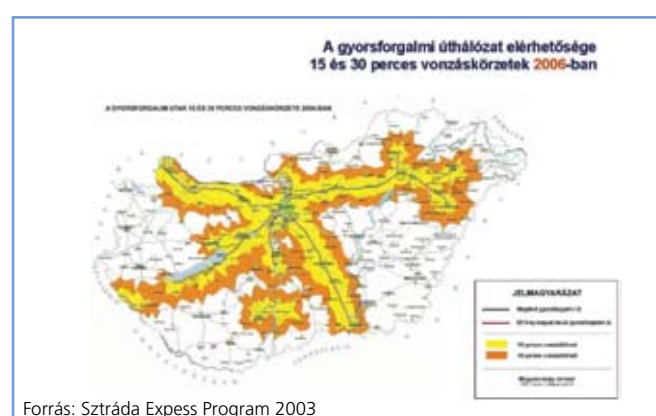
Magyarországon is készültek hasonló jellegű vizsgálatok, kétségtelenül bonyolultabb (kifinomultabb) számítások alapján. Az ábrákat jelenleg a Sztráda Expressz program: Európa Terv (2003) címen, illetve 2015-re vonatkozóan az Országos Fejlesztéspolitikai Koncepcióról szóló 96/2005. (XII. 25.) OGY határozat címen is el lehet érni, de tudomásunk szerint, (bár ezt semmi nem jelzi), eredetileg a Roadtech Kft. 1997 óta folyó elérhetőségi modell-



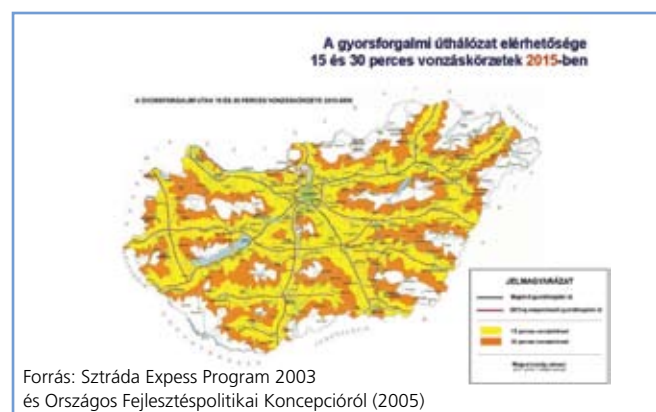
1. ábra. A TEN-T közúti hálózata menti folyosók 2002-ben az unióban, 40-40 km légvonali távolság lefedettségét feltételezve

lamos az „autópálya elérhetősége” címkével illetni. Előbb egy külföldi példát mutatunk be (1. ábra) Gutiérrez, J. – Urbano. P. (1996) cikke nyomán, akik a közúti transzeurópai hálózat (TEN) 1992 és 2002 közti kiépülését, illetve ennek az elérhetőség alakulására való hatását értékelték. Mielőtt az elérhetőség értékelésére rátértek, egy egyszerű közút közelségi (*proximity*) minősítést végeztek, két ábrán bemutatva, hogy a kiépült TEN útszakaszoktól jobbra és balra 40-40 km-es ellátott sávot feltételezve mekkora terület tekinthető az Európai Unió területéből ellátottnak. Illusztrációként csak a 2002-es kartogrammot mutatjuk be.

A vizsgálat alapján 1992-ben az unió területének 69,9 %-a, 2002-re (a tanulmány készítésekor várhatóan) 84,9 %-a volt ellátott, vagy, ha a távközlésben erre itthon meghonosodott fogal-



2. ábra. A hazai gyorsforgalmi közúti hálózat menti folyosók 15-15 ill. 30-30 perces eléréssel lefedett sávja 2006-ban



3. ábra. A hazai gyorsforgalmi közúti hálózat menti folyosók 15-15 ill. 30-30 perces eléréssel lefedett sávja 2015-ben

vizsgálatai keretében készültek. (2. és 3. ábra.)

Az ábrák eredeti felirata minden esetben „a gyorsforgalmi úthálózat elérhetősége” kifejezést tartalmazza, mi szívesebben nevezzük ezt *lefedettségi vizsgálatnak*. Miért aggályos számunkra itt az *elérhetőség* kifejezés használata?

– Az elérhetőség minősítésével akkor lehet a közlekedés keresleti oldalát az értékelésbe bevonni, ha az elérhetőség ér-

¹ Az eredeti tanulmány az MTA Elnöki Kereke terhére kezdeményezett kutatások formájában készült 2007-ben „Versenyképesség és elérhetőség” témában. Mind a cikk korábban közölt első része, mind ez a cikk az elérhetőség fogalmi tisztázásával foglalkozik.

² tudományos főmunkatárs, MTA Világgazdasági Kutatóintézet

³ Fleischer Tamás (2008) Az elérhetőségről: Az elérhetőség fogalma. Közúti és Mélyépítési Szemle 58.évf. 1-2. szám, pp. 1-6.

telmezése az igénylő kiindulópontjától az általa elérni kívánt szolgáltatásig / lehetőségig a teljes láncolatra kiterjed. Ezen a tevékenységen belül a gyorsforgalmi út egy eszköz, ami a megteendő út egy szakaszán képes gyorsabb haladást biztosítani. Az „út elérhetősége” vizsgálat *céllá avatja az eszközt*, ami megtevéstől. (Különösen az pl. a 2. ábrán a szekszárdi híd esetében, ahol egy hálózatba nem kapcsolt autópálya szakasz „elérése” a valóságban még a hálózatra való rákerülést sem jelenti.)

– Ez az „elérhetőségi” vizsgálat precízen számításba veszi a gyorsforgalmi útra merőlegesen az eljutási viszonyokat, ugyanakkor azt sugallja, hogy aki eléri a korridort, az célhoz ért. Ez tulajdonképpen olyan, mintha a gyorsforgalmi hálózaton hosszában végtelen sebességgel lehetne haladni, azonnal elérhető lenne a hálózat bármelyik pontja, – ami pedig a valóságban egyáltalán nincs így. – Megjegyzendő, hogy vannak olyan infrastuktúra hálózatok, ahol a *fogyasztó szempontjából* ez a logika érvényes. Vízbekötéskor, ha a ház ráköt a városi nyomóvezetékre, akkor célhoz ér, hiszen a vezetékben mindig ott van a kívánt víz, a fogyasztót nem érdekli, hogy az adott molekula „melyik víztoronyból” érkezik. Hasonlóképpen, az áramhálózatra rácsatlakozva is azonnal célhoz érünk, az elektronok is csereszabatosak. Egyébként a gyorsforgalmi útnak is vannak ilyen csereszabatos „szolgáltatásai” amelyek bárhol közvetlenül elérhetőek az út mentén: ilyen a *zajhatás*, a *légszennyeződés*, a *balesetveszély*. Amiért viszont használni akarjuk az utat, az nem csereszabatos, mi azt az egy levelet várjuk, amelyiket valahol számunkra feladtak, és azt az egy nagynénit akarjuk meglátogatni, akihez elindultunk.

A fentiek egyáltalán nem kívánják azt sugallni, hogy a lefedettség vizsgálatokra ne lenne szükség, vagy azok nem lennének nagyon hasznosak. A 2. ábrán például jól megfigyelhető, hogy a Balaton mentén az M7-es autópálya gyakorlatilag csak az egyik oldalra dolgozik. Ha a pálya „20 perccel” délebbre helyezkedne el, akkor kétszeres területet lenne képes lefedni. Ugyancsak az egyik oldalra dolgozik az M6 autópálya is Érd és Dunaújváros között; – ha Székesfehérvártól indult volna, akkor ugyanannyi autópálya közel kétszeres területet tudott volna lefedni. A 3. ábrán jól látszik, hogy az M5 fővárosi bevezető szakasza mellé értelmetlen pár kilométeren belül párhuzamosan vezetni az M4-es autópályát, mert gyakorlatilag ugyanazt a területet látják el. Ezeknek a tanulságoknak az érvényesítése fontos lett volna, mert a hálózati szempontból pazarlóan tervezett nyomvonalaknak jelentős szerepük volt abban, hogy a távlati magyar gyorsforgalmi hálózat kétszer-háromszor nagyobb népsűrűséggel rendelkező országok

autópálya-ellátottságával akart konkurálni (4. ábra) – Az is igaz viszont, hogy ezeket a tanulságokat egyszerűbb ábrán, a fentebb bemutatott 40-40 km-es sávok behúzásával is kielégítő pontossággal ki lehetett volna következtetni.

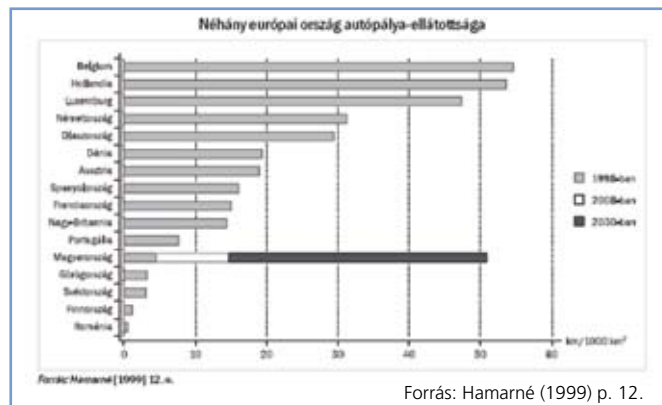
Összefoglalva, a *lefedettség vizsgálatok* fontos halózattervezési segítséget képesek nyújtani, másrészt (a folyosókra keresztirányban) felhasználhatnak olyan mérőszámokat, mint amilyeneket a továbbiakban tárgyalandó megközelíthetőségi értékelések is használnak; – ennek ellenére önmagukban nem indokolt őket *elérhetőségi vizsgálatoknak* tekinteni, mert az elérhetőség komplex tartalmát nem elemzik.

Általánosított utazási költség vizsgálatok

Még mindig a hálózatot alkotó gráf éleit vizsgáljuk, ám most nem rá keresztirányban, hanem az *él hosszában* értékeljük az eljutás lehetőségét, pontosabban azt az *elválasztó hatást*, *ellenállásértéket*, amit le kell küzdeni ahhoz, hogy a kiindulási pontból eljussunk a végpontig. Ennek az ellenállásértéknek (általánosított utazási költségnek) a mérőszáma sokféle lehet, pl. a hálózaton mért távolság; az eljutási idő, (mért, becsült, megengedett sebességgel kalkulált, menetrend szerinti stb.) a tényleges pénzbeli ráfordítások, (fogyasztás stb.) vagy éppen ezek kombinálásával kialakított virtuális utazási költségek.

Két további szempontot érdemes figyelembe venni. Az elsőnek inkább csak a csoportosítás szempontjából van jelentősége: nevezetesen kizárólag a szigorúan vett infrastruktúra (létesítmény) tulajdonságait minősíti a hálózaton mért távolság (sőt a megengedett sebességek alapján kalkulált időadat is); míg a infrastruktúra minősítésébe az azon lefolytatott *közlekedési* tevékenység egyes elemeit is bekebelez a többi, eljutási időt, költséget, fogyasztást stb számításba vevő mérőszám. – A másik csoportosítási szempont: lehetséges kiválasztott *A és B pontok közötti* eljutási lehetőségeket értékelni (például a kiinduló állapot és ennek megváltoztatása összevetése) illetve lehet a *hálózat egészére jellemző* elérhetőségi minősítést készíteni, (természetesen itt is pl. a változással járó és anélküli esetet lehet összevetni)

Bár ezeknél az értékeléseknél általában nagyon egyszerű, jól interpretálható mutatószámokat alkalmaznak, már itt is meglepetést okozhat a mutató, ha – amint arra van Wee et al. (2001) áttekintésükben rámutatnak – anélkül akarunk elérhetőségi indikátorokkal operálni, hogy az elérhetőség fogalmát világosan értelmeztük volna, (ami a szerzők szerint igen gyakori – pedig ők holland és angol példákat vizsgáltak). Pl. az egyik hivatalos holland elérhetőségi indikátor, a torlódásokban 'elveszett járműórák száma' 1987 és 1997 között hatalmas, 70%-os emelkedést mutatott, azaz az elérhetőség jelentős romlását. Ezzel szemben, ha ugyanezt az időszakot egy másik elérhetőségi indikátorral minősítették, a 'személygépkocsik átlagos sebességével' akkor 10% javulást állapíthattak meg. Az ok a forgalom áttolódása volt az alacsonyabb rangú utakról az autópályákra, ahol ugyan jelentős torlódások voltak, és a torlódásban töltött idő az időszak végére átlagban elérte az autópályán való tartózkodás 10%-át is, – de még az így kialakult 90 km-es átlagsebesség is magasabb volt az alacsonyabb rangú utakon elérhető értéknél. *Közlekedési kínálati* szempontból a javulás vitathatalan: sokkal több ember, a korábban rövidebb idő alatt jut el A-ból B-be – lehet-e más mérce? Bizony lehet, ha a *keresleti oldal szempontjait* is bekapcsoljuk, és egyrészt számításba vesszük, hogy a torlódások miatt az emberek frusztráltak, az életminőségük, úgy érzik, romlott; másrészt rájövünk, hogy ezeknek az embereknek egy jelentős része korábban *nem tette meg* ezt az utat, mert megtalálta a célját a



4. ábra. Az 1999-ben 2030-ra tervezett hazai gyorsforgalmi közúti hálózat sűrűségben megközelítene a Benelux államok értékeit

kiindulópontjához sokkal közelebb. Ha azok a helyi boltok mára kiürültek, ha a helyi szolgáltatások megszűntek – akkor bizony e szolgáltatások elérhetősége romlott, annak ellenére, hogy gyorsabban lehet közlekedni!

Hálózati távolság teljes hálózaton

Visszatérve a konkrét esetekre, 48 hazai város egymástól mért közúti távolsága alapján minősítette a *megközelíthetőségi* viszonyokat Fleischer (1992). A cikk által tárgyalt viszonyítások tartalmára (légvonali távolságokkal való összemérés, tíz éves változás értékelése) itt nem térünk ki, viszont bemutatjuk a 'megközelítési potenciál' ábrázolásának elnevezett „szintvonalas” térképet, ami tehát azt mutatja, hogy az ország különböző térségeiben lévő városoknak mennyi az átlagos távolsága a kiválasztott másik 47 várostól. (5. ábra)



Forrás: Fleischer 1992

5. ábra. A közúti megközelítési potenciál Magyarországon 1983-ban

Azaz képletben az i -ik város M_i megközelíthetőségi potenciálja az n város között a másik $n-1$ várostól mért közúti távolságának (TAV_{ij}) a számtani középértéke.

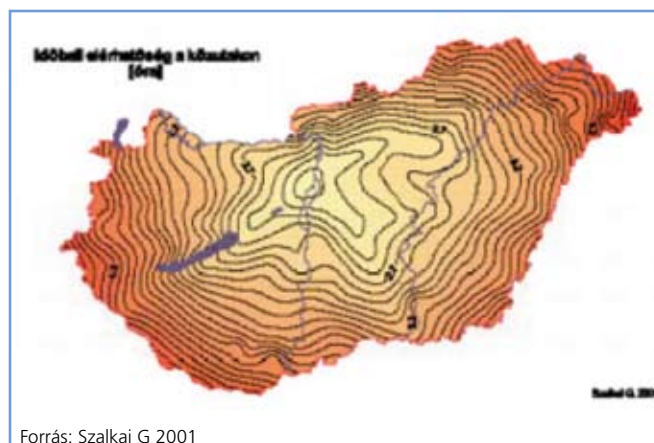
$$M_i = \frac{\sum_{j=1}^{n-1} TAV_{ij}}{n-1} \quad (1)$$

A mérőszám azért *megközelíthetőségi potenciál* (és nem elérhetőségi) mert egyoldalúan a közlekedési kínálati oldalt minősíti, és azt is kizárólag a térbeli szeparációt figyelembevéve.

Hálózati idő teljes hálózaton

Az elmúlt években sokkal részletesebb számítógépes adatbázisra támaszkodva készültek pontosabb hazai felmérések. Szalkai Gábor (2001) az elemzését hasonló képlet (mérőszám) alapulvételével 298 településre vonatkozóan készítette el, külön vasútra és külön közútra, (valamint viszonyításul a települések közötti légvonali távolságra) továbbá a pályán mért hálózati távolság mellett *eljutási idő* figyelembevételével is (közúton útkategória szerinti megengedett sebességek, ill. vasúton a menetrendi menetidő alapján). Ld. 6. ábra.

Ezeknek a vizsgálatoknak az eredményei részben a jól interpretálható mérőszám, részben a szemléletes ábrázolás következtében jól kommunikálhatóak. Szalkai 2006-ban a gyorsforgalmi hálózat épülését követve megismételte a vizsgálatot és tovább finomította az elemzéseit. Mivel a módszer a települések közöt-



Forrás: Szalkai G 2001

6. ábra. Időbeli megközelíthetőség Magyarországon közúton

ti megközelíthetőségi lehetőségeket (változást) értékeli, fontos, hogy a *gyorsforgalmi és a többi közutak szerepét együttesen minősíti*, és így például rá tudott mutatni arra, hogy „a megfelelő ráhordó hálózat megléte nélkül a gyorsforgalmi úthálózat képtelen valóban jelentős területre szétteríteni a hatását, azaz a különböző szintű hálózatfejlesztések sokkal nagyobb összhangjára lenne szükség a valóban hatékony rendszer létrejöttéhez.” (Szalkai, 2006 p. 20.)

Pedig ez a módszer nem is veszi figyelembe, hogy a *tényleges közlekedési igényeknek a döntő része kis távolságú, néhány km-en belüli célpontra irányul*. Az adott kistérség életében ezért a kimutatottnál még sokkal nagyobb szerepe van a belső kapcsolatoknak, az nem csak „ráhordásként” szolgál a gyorsforgalmi útra, hanem ennél is jelentősebb a térség belső életében betöltött szerepe. Az ilyen irányú elvárások kielégítésének tárgyalásához majd visszatérünk a keresleti oldalt (csomóponti szempontokat) érvényre juttató mérőszámok bemutatása kapcsán. Azt ugyanis ismételt hangsúlyozni kell, hogy a tanulságok megvitatása kapcsán bevont forgalmi és más szempontokkal való érvelés ellenére is maga az alpmódszer továbbra is a közlekedési hálózatot, a *közlekedés kínálati oldalát* minősíti. Az elérhetőség változásában ezzel egyenrangúan fontos dinamikus területi (a közlekedés szemszögéből *keresleti oldali*) szempontok – azaz az eljutási célpontok helyének módosulási lehetőségei – *nem jutnak szerephez*.

A keresleti oldali szempontokkal való súlyozás hiánya mellett vissza kell térni a módszernek egy másik, már említett súlyozatlanságára: nevezetesen, hogy a lehatárolt térségen belül (a számtani átlagolásból adódóan) *egyforma súlyt kapnak a kis, egymáshoz közeli települések közötti, és a nagy, valójában alig igényelt távolságok*. Ha egy kistérségre, együttélő településcsoportra készül a vizsgálat, ahol valóban az a cél, hogy a körülhatárolt települések között *sűrű, mindenirányú kapcsolatok* alakuljanak ki, szoros belső munkamegosztással, akkor a kapcsolatok egyenértékűsége jogos feltevés, egybeesik a térségi együttműködésre vonatkozó normatív elvárással. Egy más kapcsolati szinten az ország néhány nagyobb városa, vagy éppen az uniós fővárosai között is jogos lehet a megközelíthetőség ilyen vizsgálata. Ezzel szemben sem 48 (Fleischer, 1992) sem 298 (Szalkai, 2001) településre vonatkozóan ez nem várható el országos léptékben.

Fleischer a cikkében elvi lehetőségként felveti a „térbeli diszkontálás” szükségességét (a nagyobb távolságok kisebb súllyal jelenjenek meg a minősítésben) de megoldást nem ad rá, és érdekes módon az itt tárgyalt egyszerű általános hálózati költség modellekben ez azóta sem bukkant föl. (Előrebocsátjuk, hogy a keresleti oldali szempontoknál tárgyalandó pl. piacpotenciál v. gravitációs eljárásokban régóta alkalmazott módszerről van szó, ott azonban az interperetálhatósággal merülnek fel problémák.)

*

A fentiekben két blokkban a *gráf éleinek az értékelésével* foglalkozó, (a *közlekedés kínálati oldalát* minősítő) módszereket ismertettünk, a *lefedettségi vizsgálatokat* („autópályák elérhetősége”) és az *általánosított utazási költségek* hálózati értékelését. Nem emeltük ki, de az utóbbi magába foglalja az előbbi, ha nem is annak normatív megközelítésében. A teljes hálózati eljutás ideje ugyanis tartalmazza adott esetben a magisztrális folyosóhoz való eljutás, onnan való célhozjutás, továbbá (közötte) a folyosón hosszában történő haladás időtartamát is. Mindkét módszer nagyon hasznos, jól áttekinthető, a kapott eredmények könnyen interpretálhatóak. Ugyanakkor egyik módszert sem indokolt a (komplex) elérhetőség mérőszámának tekinteni, annak fontos részét szolgáltatják, de mindegyik esetben az elérhetőség egyik összetevőjéről, nevezetesen az *elérhetőség közlekedéssel való javítási lehetőségéről* van szó. Az elérhetőség optimális javítása az összetevők kiegyensúlyozott fejlesztését igényli. Fontos tudnunk, hogy a közlekedés javításával mit lehet elérni, de egyáltalán nem biztos, hogy (sőt biztos, hogy nem) a közlekedéssel elért maximális megközelítés-javítás a leghatékonyabb és legeredményesebb komplex elérhetőség-javítás.

A HÁLÓZATI GRÁF CSOMÓPONTJAIHOZ KAPCSOLÓDÓ ÉRTÉKELÉSEK

Ebben a pontban tovább lépünk a közlekedés szemszögéből *keresleti oldalnak* számító szempontok irányába. Formai szempontból azt mondhatjuk, hogy **a hálózat csomópontjaihoz kapcsolódó** értékelésekről lesz szó. Más szerzők, láttuk, ennek kapcsán *tevékenységhez kapcsolódó* valamint *hasznossághoz kapcsolódó* elérhetőségi mérőszámokról beszéltek (attól függően, hogy az elérni kívánt szolgáltatási végpontról („tevékenység”) vagy az azt igénybevenni kívánó személy kiindulási pontjáról és sajátos értékelési szempontjáról (hasznosság) van-e szó.

Az előző bekezdés elején, (és korábban is) azért hangsúlyoztuk, hogy a *közlekedés szemszögéből keresleti oldalnak* számító szempontok felé lépünk, mert a *célként megjelenő szolgáltatás igénylője*, (pl. vásárló) valamint az *elérni kívánt szolgáltatás* (pl. bolt) viszonyában önmagában is létrejön egy kereslet-kínálat reláció (egyen kereslete – kereskedelem kínálata, egyen kereslete – oktatási intézmények kínálata, egyen kereslete – üdülési lehetőségek kínálata, munkavállaló kereslete – munkahelyek kínálata, sőt a másik szempontjából: betöltendő állás kereslete – munkaerő kínálata stb.) Valójában az *elérhetőség* alapvetően az itt felsorolt párok találkozási lehetőségéről szól: jó esetben olyan közeli elérhetőséggel, hogy intézményes közlekedésre a közvetítéshez nincs is szükség. (Ha viszont szükség van a közvetítésre, akkor mindkét végpont a közlekedés szempontjából keresleti oldalnak számít, amelyek között összeköttetést – közlekedési kínálatot – kell teremteni.)

SZINT- (IZO-) VONAL VIZSGÁLATOK (CONTOUR)

A lefedettségi vizsgálatok logikájával jól harmonizál, amikor nem a hálózati él mentén jelölünk ki normatív módon egy ellátottnak tekintett sávot (pl. 40 km vagy harminc perc), hanem ugyanezt egy-egy csomópont körül tesszük. Az elnevezések változóak pl. *elérhető lehetőségek* (*opportunity accessibility*), *egy adott közlekedési ráfordításnál többet nem igénylő potenciális célpontok* (mindkettő Gutiérrez – Gómez, 1999) vagy *kontúr vizsgálatok, integrált elérhetőség, (integral accessibility) isochrone / isodistance mérés, kumulatív lehetőségek, közelség számlálás* (Geurs – van Wee, 2004). A lefedettségi vizsgálatokhoz képest a legfőbb különbséget nem a forma jelenti (sáv helyett kör), hanem az, hogy célpontként nem az eljutás eszköze (az út) van megjelölve, hanem vagy a tranzakció tényleges (potenciális) célpontjai, a szolgáltatások; – vagy pedig az azt igénybe venni kívánók gócpontjai.

Az izo-vonal-vizsgálat a területi elemzésekben egyszerű és elterjedt eszköz, ugyanakkor számos hiányossága is említendő. Normatív módon kijelöl egy éles határvonalat; ami azon belül van, az egyenértékű, ott a távolság (költség, idő) eltérések nem számítanak, majd az éles határon kívül esőkre ugyanez a helyzet. Itt is felmerülhetne, hogy az éles, diszkrét térbeli függvény súly (1111111000000) helyett célszerűbb lenne egy, a határt tompító, puhább átmenetet lehetővé tevő, a valóságot jobban leíró függvény alkalmazása. A gyakorlat nem ebben az irányban halad, inkább más, összetettebb mérőszámok használata és azok további finomítása felé.

Versenyképességgel összefüggő elemzésekhez a szintvonal vizsgálatok kevésbé alkalmasak, mert csak egy tényezőt, az adott lehatárolt területen lévő potenciális célpontok (vagy a potenciális igénylők) mennyiségét képesek bemutatni, az ezekkel szemben álló igényeket (vagy kínálatot) nem. Ezek a vizsgálatok tulajdonképpen nem tesznek mást, mint egy adott T_i település kijelölt körzetében összegezik a potenciális célpontok $SULY_j$ súlyát.

$$T_i = \sum_{j=1}^n SULY_j \quad (2)$$

A gyakorlatban a $SULY$ -ként jelölt cél lehet pl. munkaerő-kínálat, GDP, lakosság, iskolai férőhely, gyógyszertárak száma stb. Nyilvánvaló, hogy ezek a mutatók az elérhetőségnek csak a területi és tevékenységi összetevőjét képesek jellemezni, ezért a módszer önmagában ugyanolyan féloldalas, mint az éppen ezt mellőző, csak közlekedési összetevőt minősítő módszerek. Azokkal együtt azonban már *kezenek összeállni azok az összetevők*, amelyekből föl lehet építeni egy komplex elérhetőségi mutatót.

SÚLYOZOTT ÁLTALÁNOSÍTOTT UTAZÁSI KÖLTSÉGEK

Korábban már bemutattuk az (1) jelű képletet, egy településnek az összes többitelepüléshez képest mért távolságának az átlagát. Általánosabb formában nem csak távolságra, hanem időre, általánosított költségekre is vonatkoztathatjuk az átlagolást, TAV_{ij} távolság helyett ELL_{ij} ellenállásként érzékeltetve ezt a mérőszámot.

$$M_i = \frac{\sum_{j=1}^{n-1} ELL_{ij}}{n-1} \quad (1a)$$

Az a képlet, amit Gutiérrez és Urbano (1996) a TEN hálózatok elérhetőségi hatásának az uniós szintű érzékeltesítésére használt, nem más, mint (1a) és (2) modellek összekombinálása. Azaz nem az i és j csomópontok közötti ellenállásoknak egyszerű számtani átlagolása, hanem egy súlyozott átlag, ahol a súlyozó tényező a mindenkor j települések (tevékenységi centrumok) (2) modell értelmében tekintett súlya, történetesen az adott tevékenységi centrum GDP-je.

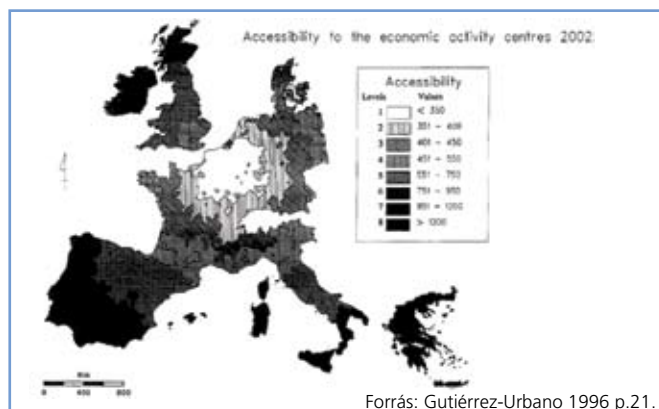
$$E_i = \frac{\sum_{j=1}^n (ELL_{ij} * SÚLY_j)}{\sum_{j=1}^n SÚLY_j} \quad (3)^4$$

Súlyozás a GDP-vel

Igy az i -ik centrum elérhetőségét jellemző index E_i nem egyszerűen (önmagát is beleértve) a többi centrum tőle való átlagos távolsága, (eljutási ideje, általánosított költsége) ELL_{ij} -átlag, hanem ennek az indexnek egy olyan módosított formája, ahol nagyobb súllyal képviseltetik magukat azok a j centrumok, amelyeknek nagyobb a tevékenységi attraktivitása (munkaerő-igénye, kereskedelmi szolgáltatása, iskola-férőhelye, stb.) Az idézett cikkben mindezek helyett a GDP szerepel súlytényezőként.

A szerzők által kapott eredmény (ld. 7. ábra) lényegét tekintve nagyon hasonló a súlyozás nélküli megközelíthetőségi potenciál eredményekhez: az eljárás domináns módon a térbeli súlyponthoz való közelséget mutatja ki, ezen nagyon keveset képes csak módosítani a csomópontok súlytényezőjeként számításbavett GDP. (Különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a GDP értékek térbeli eloszlása Európa vizsgált részében maga is némi korrelációt mutat a térbeli súlyponthoz való közelséggel.)

A cikk fontos összehasonlítást tesz az 1992-es és 2002-es (akkor még várható) elérhetőségi viszonyok között, ennek ismer-



Forrás: Gutiérrez-Urbano 1996 p.21.

7. ábra. A gazdasági tevékenységi centrumok elérhetőségének jellemzése 2002-ben az unióban

tetésében azonban nem kívánunk elmélyedni. A módszerrel kapcsolatos tanulságként azt állapítjuk meg, hogy a fejlettséggel való súlyozás nem nyújt elegendő meggyőző érvet arra, hogy ettől alapvetően javult volna a modellnek a *komplex elérhetőségi kérdéskört leíró ereje*, ezzel szemben az értelmezhetőségben komoly veszteségek adódtak. A GDP használata ugyanis megkerüli azt a kérdésfeltevést, hogy itt mennyiben a szolgáltatási keresletet és mennyiben a tevékenységi kínálatot kívánja a súlytényező kifejezni. Ha ugyanis erre a kérdésre az a felelet, hogy a GDP *mindkettőt* kifejezi, akkor viszont nem érthető, hogy a nagyobb GDP-vel rendelkező körzetek miért ne kerülhetnének egyensúly-közi állapotba, amikor is a külső attraktivitásuknak nem szükségképpen kell nőnie, az akár csökkenhet is, megkérdőjelezve az egész súlyozás tartalmi alapját.

A (társégi, szolgáltatási) *keresletet* és a *kínálatot* egyszerre érzékelteni kívánó GDP kapcsán még általánosabb formában is felvetnénk, hogy az *elérhetőségnek* tulajdonképpen éppen ennek a kettőnek, vagyis a keresletnek és a kínálatnak az egymáshoz képesti viszonyát kellene megjelenítenie, mérnie. Mivel ez nem történik meg, ezért annak a gyanúnknak is hangot adunk, hogy az ilyenfajta súlyozás formális, és csak arra alkalmas, hogy az egyébként világos tartalmú (bár, mint jeleztük, megközelítésében egyoldalú) közlekedési megközelíthetőségi potenciál vizsgálatokat elbonyolítsa, ezzel szemben *semmilyen tényleges információt nem tartalmaz arra vonatkozóan, hogy az elérhetőség nem-közlekedési összetevőiben történt-e változás, azaz közelebb, vagy távolabb kerültek-e egymáshoz képest az elérni kívánt végpontok (igények, ill. tevékenységek).*

Súlyozás a forgalommal

Formailag lényegében ugyancsak a (3) képlet érvényes arra az eljárásra, amit Berki és Monigl (2007) használ a hálózati kapcsolati mutatók kiszámítására. Az ELL_{ij} (náluk T_{ij}) az adott végpontok közötti átlagos utazási időket, a $SÚLY_j$ pedig forgalomnagyságokat (náluk szintén viszonylatokra F_j) jelöl. Az általuk megadott képlet (op. cit. 7.p.) annyival bonyolultabb, hogy az egyes csomópontokra meghatározott értékeket utána i szerint is összegzik, és így a teljes hálózati megközelíthetőségre jellemző egyetlen skálárértéket kapnak. (M_n)

$$M_n = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (ELL_{ij} * FORG_{ij})}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n FORG_{ij}} \quad (4)$$

Ahhoz, hogy a mutató tartalmát megértsük, elég, ha egyetlen i centrum eseténél maradunk. Az egyszerűbb, csak számtanilag átlagolt mutató tehát azt értékelné, hogy i pontból az összes többi figyelembe vett j pont átlagosan mennyi idő alatt érhető el. Ha nem egyszerű számtani átlagot képezünk, hanem *forgalommal* súlyozott átlagot, akkor a végeredményben nagyobb súlyt kapnak azok a szakaszok, ahol nagy forgalom van. Amikor a szerzők két állapotot hasonlítanak össze, akkor ennek révén nagyobb súlyt kap a javulás ott, ahol sokan járnak, (több embert érintett a javulás) és kevesebbet ér ott, ahol kicsi a forgalom. Ez teljesen

⁴ Gutiérrez és Urbano esetében a $SÚLY$ -t a GDP, az ELL -állást az i és j közötti eljutási idő jelentette, kiindulásként a rendelkezésre álló úttípusok megengedett sebességével (120 km/ó – 70 km/ó) számolva, de 0.8-1.2 közötti kényelmi értékkel módosítva a kapott időket a nagyobb kényelmet biztosító folyosók javára; továbbá az éleken adódó időértékhez hozzászámoltak egy csomóponti (bűntető) időt, ha az útvonal nagyvárosi agglomerációs térségben kellett áthaladjon. Az érték az adott agglomeráció lakosságának a logaritmusával volt arányos, és pl. Párizs esetében 30 perc volt. (Az unió területén számításbavett 94 kiemelt tevékenységi központ esetén alkalmaztak ilyen többlet-időt az áthaladásnál, és ugyanezen települések közötti eljutást vette alapul a modellszámítás.)

megfelel a *közlekedési kínálati szempontú* gondolkodásnak, t.i. minél több ember számára minél nagyobb sebességgel való haladást tenni lehetővé. Ám ez a mutató pozitív változásnak fogja találni, ha egyre több ember, egyre hosszabb szakaszokon egyre gyorsabban halad, miközben az elérhetőség szempontjából ez egyáltalán nem jelent pozitív változást, azaz a mutató feltehetően kevésbé alkalmas az *elérhetőség* tényleges változása minősítésére.

Érdemes azon is elgondolkodni, vajon lehetséges-e, hogy formálisan ugyanúgy használjuk a viszonylati eljutás súlytényezőjeként egyfelől a GDP-t ami egy pozitívnek tekintett cél, ahol ezért egybeesik az általános elvárás (nőjön a GDP) és a számításnál vele kifejezett súly (ez a viszonylat fontosabb); illetve másfelől a forgalomnagyságot, aminek a növekedését viszont egyáltalán nem nevezhetjük pozitív célnak, és aminek inkább a csökkentésére kellene törekednünk. A hasonló használat éppen a közlekedési *kínálati szemléletet* leplezi le, amelyik az általános deklarációkkal szemben a forgalom növelését tekinti pozitív célnak.

Összességében úgy gondoljuk, hogy akár a bruttó hazai termékkel, akár a forgalomnagysággal való súlyozás után az általánosított költség mutató megmarad közlekedési kínálati mutatónak, és nem válik alkalmasabbá a területi elérhetőségi tényezők számításbavételére. Természetesen lehetséges számos más súlyozó tényező közül is választani, különösen, ha világosan megfogalmazzuk, hogy minek az elérését akarjuk mérni (Nemes Nagy, 2005).

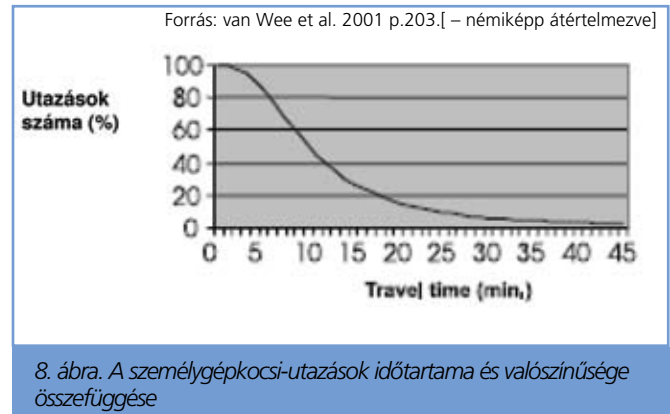
SZINTVONAL VIZSGÁLATOK VERSENGŐ KERESLETEKKEL

A kereslet-kínálat egyensúlyának a térbeli alakulása leírásához nem csak arra van szükség, hogy egy *i* centrum kijelölt körzetében található *SULY* aktivitásokat összegezzük, hanem arra is, hogy ezt szembeállítsuk az *i* centrum (és a körzet) ezirányú keresletével. Sőt, mint azt van Wee *et al.* (2001) felvetik, ezek a normatív módon (távolság, vagy eljutási idő stb. alapon) kijelölt körzetek egymásba is metsződnek, és a keresletek is és a kínálatok is több lehetőség között választhatnak. A választásban nyilván szerepet játszik a kínálati pont (*SULY*) attraktivitása is, amit a modell érzékeltet, de jelentős szerepe van az odáig megteendő távolságnak is, – tehát nem tartható fenn az a feltételezés, hogy a kijelölt körzetben belül minden célpont megközelítése azonos értéket képvisel. Első közelítésben visszajutunk oda, hogy a kijelölt körzetben belül a *súlyozott általánosított utazási költségek* (ld. korábban (3)-as képlet) formuláját használjuk. Ebben az esetben kétszer kalkuláltunk a távolsággal (általánosított utazási költséggel): egyszer kijelöltük vele a figyelembe veendő körzetet, másodszer pedig a körzetben belül az eljutási ellenállás arányosítására használtuk fel. Ennek a megkülönböztetésnek azonban semmi értelme: valójában ugyanarról a döntésről van szó, amely tehát egy bizonyos távolságig (ellenállásig) csak csökkenti az utazónak adott célpontba való elindulási valószínűségét, azon túl pedig le is mond az utazásról. A tapasztalatok szerint ez nem egy távolsággal egyenesen arányos ellenállás, ami egy ponton zérusra csökken, hanem ennél bonyolultabb görbe szerinti átmenetről van szó. A megoldás igénye már a (súlyozatlan) általánosított költségek kapcsán is felmerült, t.i. a távolság (általánosított költségek) szerinti diszkontálásról van szó.

A TÉR DISZKONTÁLÁSA

A feladat annak a jelenségnek a modellezése, hogy egy adott aktivitás elérése érdekében mekkora távolság bejárására (időráfordításra, kiadásra, erőfeszítésre) vagyunk hajlandóak. A tapasztalat az, hogy a döntés nem lineáris függvénye a felsorolt ellenállási té-

nyezőknél, hanem ettől eltérő függvényt követ. Nyilván máshogy viselkedünk, ha egy doboz cigarettáért kell elmennünk, ha iskolát választunk, és ha üdülni indulunk, de első közelítésnek mindezeket összeszamosva iránymutatást kaphatunk a görbe alakjáról, ha megnézzük, hogy hogyan oszlik meg az emberek utazásának a gyakorisága az utazás távolsága (időtartama, költsége stb.) szerint.

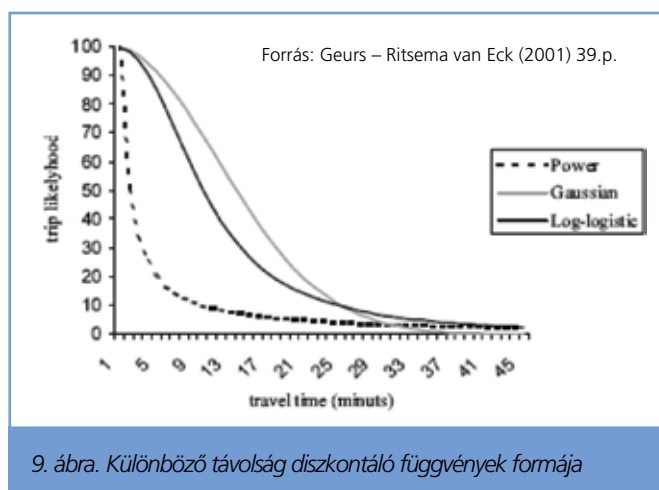


A 8. ábra csak érzékeltetni kívánja a görbe alakját; hasonló jellegű görbe írja le az utazások hosszúság szerinti eloszlását is. Nekünk természetesen nem csak a személygépkocsi utazások, hanem minden helyváltoztatás (beleértve a gyaloglást is) statisztikájára lenne szükségünk, hiszen a tevékenységi célok elérésekor ezek a módok is számítanak (sőt preferáltak). Némi utánjárás, és célzott kutatás segítségével előállítható a ma Magyarországon érvényes tapasztalati eloszlás, ami tovább is finomítható, és elvben külön általános iskolákra, postahivatalokra és gyógyszertárakra érvényes eloszlási görbék is elkészíthetők lennének. A felmérhető tapasztalati értékek természetesen egyaránt érzékeltetik a igényoldali hajlandóságot, valamint az intézményi kényszert; azaz nem szükségképpen a kapott értékeket kell "igénynek", ideális állapotnak tekinteni. Mindenesetre feltételezhetjük, hogy az eloszlási görbék alakja továbbra is a 8. ábrához hasonló: azaz kis távolságoknál egy platóról indul, aztán egyre meredekebbé válik, majd csökkenni kezd a meredeksége és alacsony értékeknél még hosszan ellaposodik. A szintvonal (kontúr) modellek valahol az inflexiós pontján, vagy a 25 %-os értéknél húznak egy éles vonalat, és 'odáig 100 %, onnan 0 %' lépcsős függvényként működnek. Az út hosszát (időtartamát) diszkontálás nélkül számításba vevő hálózati módszerek viszont lineáris ellenállás-csökkenést feltételeznek a kiindulópont és egy nagy távoli pont között.

Számítógéppel történő modellezés esetében természetesen semmi akadálya sincs, hogy egy tetszőleges – akár kézzel megrajzolt – függvény szerint diszkontáltassuk a távolságot (időt, költséget), azaz ennek megfelelő súlytényezőt használjunk az *ellenállás tényezőjének* a finomítására. A gyakorlati módszerek korábban alakultak ki, és valamilyen függvény segítségével közelítik a tapasztalati görbét. Ez egészen addig nem probléma, amíg a felhasználók tisztában vannak az eljárás lényegével, nevezetesen, hogy mit kívánnak közelíteni és az mivel közelítik.

A 9. ábra rámutat arra, hogy az egyszerű hatványfüggvény (az ábrán ld. *Power*) nem tudja követni a kezdeti platót és az inflexiós fordulatot. Más, exponenciális függvények erre alkalmasabbak.

Amint arra korábban utaltunk, az egyszerű földrajzi megközelítéshetőségi potenciál vizsgálatok ilyen irányú kiegészítésére nem sikerült rábukkanni az irodalomban, pedig ez jól interperetálható, megértethető, követhető iránynak tűnik. Helyette az olyan ösz-



9. ábra. Különböző távolság diszkontáló függvények formája

szetett modellek gyakoriak, ahol együtt szerepel az attraktivitási súlytényező, és annak a távolsági (ellenállási) korrekciója.

GRAVITÁCIÓS ALAPÚ ELÉRHETŐSÉG MODELLEK

Ezt a modell-típust nevezik gazdasági potenciálnak (Gutierrez-Gómez, 1999), piaci potenciálnak (Holl, 2007), közlekedési helyzetpotenciálnak (Berki – Monigl, 2007), egyszerűen csak potenciál elérhetőségi mértéknek (Hilber – Arendt, 2004, Geurs – van Wee, 2004), vagy gravitációs modellnek (Simma – Axhausen, 2003 és a fentiek közül is többben).

Tsou et al. (2005) kifejezetten az elérhetőség definíciójaként adja meg a legáltalánosabb formulát

$$E_i = \sum_j f(SULY_j, ELL_{ij}) \quad (5)$$

ahol a függvény a legtöbb esetben éppen a gravitáció mintájára („egyenesen arányos a tömeggel és fordítottnak a távolság négyzetével”):

$$E_i = \sum_{j=1}^n (ELL_{ij}^\alpha * SULY_j) \quad (5a)$$

alakot ölt, ahol az α kitevő értéke $\frac{1}{2}$; vagy szokványosabb felírásban, törtként

$$E_i = \sum_{j=1}^n \frac{SULY_j}{ELL_{ij}^\alpha} \quad (5b)$$

azaz, ahol a korábbi α kitevő értéke 2.

Mivel a gyakorlati tapasztalatokat a 2-es kitevő általában nem jól írja le, a kitevő kalibrálása jelentette a vizsgálatok első lépését. A 9 ábrán azonban láthattuk, hogy a hatványfüggvény éppen a leggyakoribb, kis távolságú (rövid idejű) utazások tartományában alkalmatlan a kívánatos függvényalak felvételére, – ezért hiába érünk el vele jó illeszkedést a görbe hosszú szakaszán, ha éppen a legfontosabb pontokat hibásan becsüli. Ezért egyre elterjedtebbé válik az u.n. negatív exponenciális függvény alkalmazása, amely jobb illeszkedést képes nyújtani. (pl. Hilber – Arendt, 2004)

$$E_i = \sum_{j=1}^n (SULY_j * e^{-\beta * ELL_{ij}}) \quad (5c)$$

A β paraméter kalibrálására vonatkozóan az említett Hilber – Arendt szerzőpáros korábbi példákat idéz: miszerint az érték (az általuk áttekintett) regionális vizsgálatokban alkalmazott 0,5-től a nemzeti vizsgálatban használt 0,2-n keresztül egy egész Európára kiterjedő vizsgálatban használt 0,01-ig terjedt, azaz ötven-szeres eltérést mutatott.

Tóth G (2006) magyarországi vizsgálataira vonatkozóan 0,1-es β értéket használt „mivel a téma több szakirodalmi előzményében hasonló vizsgálatoknál ezt az értéket alkalmazták” (op. cit. 26. p.). Hasonló, de Európára vonatkozó vizsgálatukban (Tóth Géza dr. – Kincses Áron 2007) 0,002 β -értéket választottak („A β a vizsgált térelrendeződés állandója, melyet minden egyes új térszerkezet vizsgálatkor meg kell határozni.” ld. op. cit. 436. p.) A tényező kiszámításának az alapja utóbbi dolgozatban az a gyakoriságfüggvény volt, amelyik megmutatta, hogy a számítás-bavett 1528 körzet mindegyikéből az összes többibe való eljutásnál milyen eljutási idők jönnek ki. Számunkra legalább is kevésbé tűnik megalapozottnak az a feltételezés, hogy az emberek, akik egy adott pontból választanak úticélt, éppen abban az arányban preferálnák a rövidebb utakat, amilyen arányban több rövidebb eljutási viszonylat (célpont) áll az egész hálózaton rendelkezésre. Úgy tűnik, ez valójában azt a feltételezést rejt magába, hogy az utazni indulók az összes, 1528 x 1527 reláció mindegyikét egyforma eséllyel választják, és csak amilyen arányban több a rövidebb reláció, abban az arányban jön létre több rövid utazás. Ez a feltevés valószínűleg már egy nagyon kis, nagyon szoros és sokoldalú egymásrataltságon összekapcsolódó településcsoportban sem igaz, európai léptékben pedig elképzelhetetlen.

A technikai kérdésnek tűnő paraméterválasztásnál azért időztünk el, mert jól mutatja az összetettebb elérhetőségi modelleknek azt a dilemmáját, hogy az óriási adathalmazokat megmozgató vizsgálatok mögött, minél bonyolultabb képletről van szó, esetenként annál bizonytalanabb, annál gyengébb lábakon álló, az olvasó számára átláthatatlan, de az elemzés készítői számára is alig követhető feltételezések állhatnak, amelyek ugyanakkor alapvetően befolyásolják a kapott eredményeket, és gyakorlatilag teljesen értéktelenné teszik az ilyen módon megalapozott következtetéseket. Ezek a nehézségek természetesen nem az összetett módszertan hibái, hanem az azt alkalmazni próbálók igényességével függnek össze, azaz az elérhetőség fogalmi definiálásának, és eredmények elfogulatlan ellenőrzésének a hiányával.

ÖSSZEFOGLALÁS

A két részes cikk azt a feladatot tűzte maga elé, hogy áttekintse és értelmezze egyrészt az elérhetőség fogalmát, másrészt az elérhetőség mértékének a mérésére használt modelleket és eljárásokat.

Az elérhetőség fogalmát, – gyakori használata és a szakpolitikákban való sűrű megjelenése ellenére – gyakorlatilag vagy egyáltalán nem definiálják, vagy kifejezetten leegyszerűsítő és hiányos a meghatározása, ami alapvető félreértelmezések kiindulását alkotja. Dolgozatunkban az elérhetőséget komplex fogalomként értelmeztük, ahol a közlekedési összetevő mellett hasonlóan fontos szerepet játszanak az elérhetőség térbeli, az időbeli és személyre szabott összetevői is. Ebből következően az elérhetőség javítása is csak integrált módon, a különböző összetevők szerepének a párhuzamos mérlegelésével képzelhető el.

Az elérhetőség mérésére használt modelleket a hálózat éleihez, illetve a hálózat csomópontjaihoz való kapcsolódásuk szerint rendeztük. Az a feltételezésünk, hogy ez a csoportosítás teret nyit

ahhoz, hogy a továbbiakban a közlekedési összefüggéseken túlmutató fent jelzett összetevők is jobban bevonhatók legyenek a modellezésbe és mérésbe.

Az áttekintés nem jutott messzebbre, mint, hogy egyrészt összegezzük azt a helyzetképet, amit a korábbi definiálatlanságok, és ennek ellenére tapasztalható magabiztos következtetések kapcsán az elérhetőség fogalmához közelítve észleltünk, másrészt visszadolgozzuk magunkat egy nullpontra, egy olyan pontra, ahonnan tiszta lappal el kellene kezdeni a téma aktív felépítését, az elérhetőség megfelelően komplex, ugyanakkor érthető és operacionalizálható mutatók segítségével történő leképezését. Egy következő lépés lehet majd az elméleti háttérnek is megfelelő elérhetőség fogalom összefüggésbe hozása a versenyképesség, a kohézió, az esélyegyenlőség és a fenntarthatóság kérdéskörével. Egyelőre a kezdeti lépésekig jutottunk el, ugyanakkor nem érezzük úgy, hogy felesleges munkát végeztünk, vagy, hogy a megtett lépések átgörgethetők lettek volna.

HIVATKOZÁSOK

Berki Zs., Monigl J.: (2007) Infrastruktúra fejlesztések elérhetőség-javulásának figyelembevétele a hálózati hatások értékelésében. *Közúti és Mélyépítési Szemle* Vol. 57. No. 5.(május) pp. 6-13.

Fleischer T. (1992) A magyarországi közúti szállítási tér *Közlekedéstudományi Szemle* Vol. 42. No. 6. (június) pp.201-208. <http://www.vki.hu/~tfleisch/PDF/pdf85/SZALTER85.pdf>

Geurs KT – Ritsema van Eck JR (2001) Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transportation scenarios, and related social and economic impact. Report no. 408505006 265 p. <http://www.mnp.nl/bibliotheek/rapporten/408505006.pdf>

Geurs, KT – van Wee, B (2004) Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography* Vol. 12. No. 2. pp. 127-140.

Gutiérrez, J. – Urbano. P. (1996) Accessibility in the European Union: the impact of the trans-European road network. *Journal of Transport Geography* Vol. 4. No. 1. pp. 1-12.

Gutiérrez, J. – Gomez. G (1999) The impact of orbital motorways on intra-metropolitan accessibility: the case of Madrid's M-40. *Journal of Transport Geography* Vol. 7. No. 1. pp. 1-15.

Hamarné Szabó M.: (1999) A kormány 2117/1999. (V.26.) Korm. határozata a gyorsforgalmi úthálózat tízéves fejlesztési programjának megvalósításáról. *Falu-Város-Régió*, 7. sz. 11-17. o.

Hilber, R., Arendt, M.: (2004) Development of accessibility in Switzerland between 2000 and 2020: first results. Conference paper Swiss Transport Research Conference (STRC) Monte Venta / Ascona March 25-26, 2004.

Holl, A.: (2007) Twenty years of accessibility improvements: The case of the Spanish motorway building programme. *Journal of Transport Geography*, Vol. 15. No. 6. pp.286-297.

Nemes Nagy J.: (szerk.) (2005) Regionális elemzési módszerek. Regionális Tudományi Tanulmányok; 11. kötet. 284 p. Budapest, ELTE Regionális Földrajzi Tanszék – MTA-ELTE Regionális Tudományi Kutatócsoport.

Országos Fejlesztéspolitikai Konceptióról szóló 96/2005. (XII. 25.) OGY határozat http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A05H0096.OGY

Simma, A., Axhausen, K. W.: (2003) Interactions between Travel Behaviour, Accessibility and Personal Characteristics: The Case of Upper Austria. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, Vol. 3. No. 2. pp. 179-197.

Szalkai G.: (2001) Elérhetőségi vizsgálatok Magyarországon. *Falu, Város, Régió* Vol. 8. No. 10. pp.5-13.

Szalkai G.: (2006) Elérhetőségi és forgalmi változások az elmúlt évek gyorsforgalmi úthálózat-fejlesztéseinek következtében. *Közúti és Mélyépítési Szemle* Vol. 56. No. 11-12. pp. 18-24.

Sztráda Expressz program: Európa Terv (2003) "Gyorsabban az Európai Unióba" – 1000.000.000.000 Ft. Autópálya Építésre. Közlekedési Múzeum, 2003. április 5. Forrás: GKM.hu 2003-04-05 <http://betonnet.hu/hirek/2003/sztrdex.html>

Tóth G., Kincses Á.: (2007) Közúti elérhetőségi vizsgálatok Európában. *Statistikai Szemle* Vol. 85. No. 5. pp. 431-463.

Tóth G.: (2006) Elérhetőségi viszonyok a hazai közúthálózaton. *Közúti és Mélyépítési Szemle* Vol. 56. No. 11-12. pp. 18-24.

Tsou, K.-W., Hung, Y.-T., Chang, Y.-L.: (2005) An accessibility-based integrated measure of relative spatial equity in urban public facilities. *Cities*, Vol. 22, No. 6, pp.424-435.

Van Wee, B., Hagoort, M., Annema, J. A.: (2001) Accessibility measures with competition. *Journal of Transport Geography* Vol. 9. No. 3. pp. 199-208.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerző ezúton köszöni meg dr. Monigl Jánosnak, Németh Nándornak, Szalkai Gábornak és Takács Miklósnak a kéziratához fűzött hasznos kiegészítő megjegyzéseit.

SUMMARY

ON ACCESSIBILITY: PART TWO – THE MEASUREMENT OF THE ACCESSIBILITY AND EXAMPLES

The evaluation of the accessibility always relates to activities taking place on different kinds of networks. We have distinguished accessibility models related rather to the links on one hand and rather to the nodes of the network on the other hand. Among the first group the proximity and time distance to corridors, and the cumulated network distance (time) along the network was analysed. As for the second group, we surveyed contour (iso-) lines relative to activity centres, measured in generalised cost and reviewed the possible meaning of different kinds of weights as GDP or traffic, or the possibilities of a spatial decay.

HIBAIGAZÍTÁS

A fenti cikk első részében (2008/1-2. szám) az első oldal 4. bekezdés egyik mondata korrekcióra szorul. A mondat javítva így hangzik: "Más esetben pl. Tánczosné (2005) a megközelíthetőséget a közlekedési hálózatok *menyiségi*, az elérhetőséget pedig a közlekedési hálózatok *minőségi* jellemzőjeként különbözteti meg (p. 235.); mi alább az elérhetőséget a közlekedésnél tágabb összefüggésben értelmezzük."